

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-227655

(43)Date of publication of application : 03.09.1996

(51)Int.Cl.

H01J 9/02
H01J 1/30

(21)Application number : 07-306382

(71)Applicant : COMMISS ENERG ATOM

(22)Date of filing : 01.11.1995

(72)Inventor : DANROC JOEL

(30)Priority

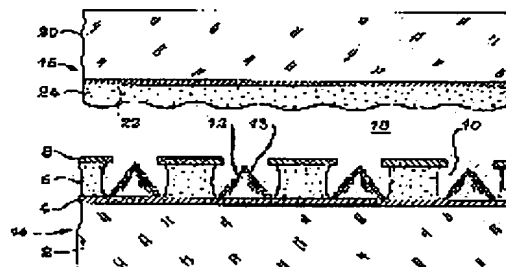
Priority number : 94 9413372 Priority date : 08.11.1994 Priority country : FR

(54) FIELD-EFFECT ELECTRON SOURCE AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electron source provided with a large surface area by forming a main deposition part of a microtip by means of electrophoresis or binding electrochemical deposition of metal and carbon diamond or of diamond type carbon.

SOLUTION: Holes 10 are formed on a negative electrode conductor 4 through a grid 8 and an insulating layer 6, and a microtip 12 is formed in each of the holes 10. Then, each of the microtip 12 is covered with a main deposition part 13 made of carbon diamond particles or diamond type carbon particles. This deposition part 13 is formed by means of electrophoresis or binding electrochemical deposition of metal and carbon diamond or of diamond type carbon. The hole 10 and the microchip 12 are positioned in the area in which the grid 8 crosses the conductor 4, and when a proper voltage is applied between the conductor 4 and grid 8, an electron is emitted from the microtip 12. In this constitution, a substrate with a large surface area can be used, and an electron source with a large surface area can be provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-227655

(43) 公開日 平成8年(1996)9月3日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J	9/02		H 0 1 J	B
	1/30			A

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-306382

(22) 出願日 平成7年(1995)11月1日

(31) 優先権主張番号 9 4 1 3 3 7 2

(32) 優先日 1994年11月8日

(33) 優先権主張国 フランス (F R)

(71) 出願人 590000514

コミッサリア タ レネルジー アトミー
ク

フランス国パリ, リュ ドウ ラ フエデ
ラシオン, 31-33

(72) 発明者 ジョエル ダンローク

フランス国, 38100 グルノーブル,
シュマン デュ クウヴァン, 11番地

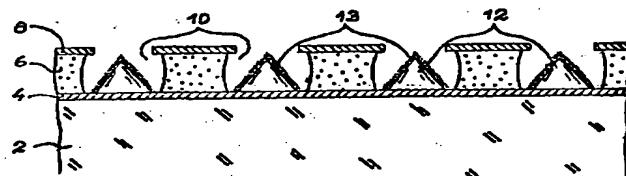
(74) 代理人 弁理士 山本 恵一

(54) 【発明の名称】 電界効果電子ソースおよびその製造法

(57) 【要約】

【課題】 電界効果電子ソースの製造法と該製造法により得られた電子ソースを開示しており、応用分野は陰極線ルミネセンスによる表示装置の分野である。

【解決手段】 絶縁基板(2)の上に、前記電子ソースは少なくとも1つの陰極導体(4)と、該導体を覆っている絶縁層(6)と、絶縁性の層の上に形成された少なくとも1つのグリッド(8)を備え、ホール(10)が前記グリッドと絶縁性の層を通して形成されており、マイクロチップ(12)が電子放出の金属材料により前記ホールの中に作られ、電気泳動により、または金属および炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の結合電気化学堆積により形成された炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素粒子の堆積部により覆われている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 構造が電気絶縁基板(2)と、前記基板の上の少なくとも1つの陰極導体(4)と、各陰極導体を覆っている絶縁層(6)と、電気絶縁層を覆っている導電グリッド層(25)を備えて製造され、ホール(10)がグリッド層と各陰極導体にある電気絶縁層を通して形成されており、マイクロチップ(12)のそれぞれが炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素粒子の主要堆積部(13)により覆われ、該主要堆積部(13)が電気泳動により、または金属および炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の結合電気化学堆積により形成されていることを特長とする、電界効果電子ソースの製造法。

【請求項2】 主要堆積部(13)が金属の二番目の堆積部(36)により覆われていることを特長とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 二番目の堆積部が電気化学堆積により形成されていることを特長とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】 炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素粒子がほぼ $1\mu\text{m}$ 以下の大きさであることを特長とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】 粒子が天然または人工のダイヤモンド、またはレーザ合成、化学気相成長および物理気相成長の中から選んだ方法により得られることを特長とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】 ホール(10)が円形または長方形であることを特長とする請求項1に記載の方法。

【請求項7】 ホール(10)の大きさがほぼ $1\mu\text{m}$ から数 10 マイクロメートルの範囲から選ばれることを特長とする請求項1に記載の方法。

【請求項8】 電気絶縁基板(2)の上に、陰極導体の役目をする少なくとも1つの一番目の電極(14)と、前記陰極導体を覆う電気絶縁層(6)と、ホール(10)が陰極導体上の電気絶縁層とグリッドを通して形成されており、前記グリッドの役目をし電気絶縁層の上に形成された少なくとも1つの二番目の電極(8)と、電子放出の金属材料により該ホール内に形成され、陰極導体により支えられているマイクロチップ(12)を備え、マイクロチップのそれぞれが請求項1の方法により形成された炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の主要堆積部(13)により覆われていることを特長とする、電界効果電子ソース。

【請求項9】 主要堆積部(13)が炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素粒子から作られ、または金属内に広げられた粒子から作られていることを特長とする請求項8に記載のソース。

【請求項10】 主要堆積部(13)のそれぞれが金属の二番目の堆積部(36)に覆われていることを特長と

2

する請求項9に記載のソース。

【請求項11】 電界効果電子ソース(14)を備え、更に陰極線ルミネセンス材料の層(24)を備えた陰極線ルミネセンス陰極(16)を備え、該ソース(14)が請求項8に基づいていることを特長とする陰極線ルミネセンスによる表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電界効果電子ソースの製造に関する。本発明は更に詳細には“フラットスクリーン”として知られているフラット表示装置の分野、および圧力測定用ゲージの製造の分野に適用される。

【0002】

【従来の技術】 電界効果電子ソースは、前述の分野のマイクロチップ電子ソースであり、既に知られている。

【0003】 マイクロチップ電子ソースは電気絶縁基板の上の少なくとも1つの陰極導体と、前記陰極導体を覆っている電気絶縁層と、前記電気絶縁層の上に形成された少なくとも1つのグリッドを備えている。

【0004】 ホールはグリッドと、陰極導体上の絶縁層を通して形成されている。マイクロチップはこれらのホールの中に形成され陰極導体により支えられている。

【0005】 それぞれのマイクロチップの頂点は電子をマイクロチップから取り出すのに使用されるグリッドの平面の中にある。ホールの寸法は非常に小さく、直径が $2\mu\text{m}$ 未満である。

【0006】 このようなマイクロチップ電子ソースを用いた表示装置を製造するため、いわゆる三極管装置が製造されている。より詳細には、陰極線ルミネセンス陰極がソースの前に置かれている。ソースからの電子が陰極線ルミネセンス陰極に向かっている。

【0007】 他の表示装置はいわゆる“ダイオード”構造を持つことが知られている。これらの他の周知の表示装置は電子を放出するため炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の層を有する電子ソースの前に置かれている陰極線ルミネセンス陰極を有している。

【0008】 これらの層はレーザ除去または化学気相成長により得られている。

【0009】 炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素は従来マイクロチップの製造に使用されている材料よりも非常に容易に電子を放出する。

【0010】 炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素を使用することにより、電子放出を行うことができる最小の電界は例えばモリブデンのような金属に対応した最小の電界より20分の1に小さくできる。

【0011】 残念なことに、前述の方法を使用した炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の層の堆積は(ほぼ 700°C の)高温で生ずる。更にこれらの方法によりマイクロチップを直接得ることができない。

【0012】 得られた堆積は連続した層でありマイクロ

3

チップでない。

【0013】このようにして得られた表示装置は前述のように“ダイオード”タイプであり、アドレスの設定に対し問題が生ずる。

【0014】このように、前記装置に数百ボルトの電圧を加える電子アドレスシステムを製造する必要がある。

【0015】更に、炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の層を形成する高温により、これらの層を支える基板として標準的なガラスを使用することができない。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は前述の欠点を解決することである。

【0017】本発明は、

一構造が電気的基板と、前記基板の上の少なくとも1つの陰極導体と、各陰極導体を覆っている電気絶縁層と、電気絶縁層を覆っている電気導電グリッド層を備えて製造され、

一ホールがグリッド層と各陰極導体にある電気絶縁層を通して形成されており、

一各ホール内に電子放出金属材料から作られたマイクロチップが形成されており、

一マイクロチップのそれぞれが炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素粒子の主要堆積部により覆われ、該主要堆積部が電気泳動により、または金属および炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の結合電気化学堆積により形成されていることを特長とする、電界効果電子ソースの製造法に関する。

【0018】本発明による方法は表面の大きな基板で実施することができ、これにより（対角線が数10インチの）表面の大きな電子ソースを（それゆえ表面スクリーンも）得ることができる。

【0019】主要堆積部が形成される温度は周囲温度に近く、電気泳動の場合ほぼ20℃であり、電気化学堆積の場合ほぼ40℃から60℃である。

【0020】本発明によるソースを製造するため、あらゆる特別な予防策を取ることなく通常ソーダ石灰のガラス基板を使用することができ。

【0021】これらの堆積部は離昇層または真空堆積を必要としない簡単な方法で製造することができることに注目する必要がある。

【0022】更に、これらの方法を実施するため必要な浴槽の寿命は数カ月と長い。

【0023】本発明による方法の特別な実施態様によれば、主要堆積部はマイクロチップを固めるため例えば電気化学堆積により金属の二番目の堆積部により覆われている。

【0024】炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の粒子の大きさはほぼ1 μ m以下であることが好ましい（明らかにマイクロチップの大きさより小さい）。

4

【0025】これらの粒子は天然または人工のダイヤモンド、またはレーザ合成、化学気相成長および物理気相成長の中から選んだ方法により得られる。

【0026】グリッド層および電気絶縁層を通して形成されたホールは円形または長方形である。

【0027】これらのホールの大きさはほぼ1 μ mから数10マイクロメータの範囲に選ばれている。

【0028】本発明による方法を実施するため形成されたホールの大きさは、（覆われていない）従来のマイクロチップソースを製造する方法を実施するのに必要な大きさを越えている。これは大きな表面の上に小さな（2 μ m未満の）校正されたホールを得ることが難しいことが判るため非常に有利である。

【0029】本発明は更に、電気絶縁基板の上に陰極導体の役目をする少なくとも1つの一番目の電極と、前記陰極導体を覆う電気絶縁層と、ホール（10）が陰極導体上の電気絶縁層とグリッドを通して形成されており、グリッドの役目をし電気絶縁層の上に形成された少なくとも1つの二番目の電極（8）と、電子放出の金属材料により該ホール内に形成され、陰極導体により支えられているマイクロチップ（12）を備え、マイクロチップのそれぞれが、本発明の方法により形成された炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の主要堆積部により覆われていることを特長とする、電界効果電子ソースに関する。

【0030】同じ電気制御電圧を得るため、本発明によるソースはモリブデンのような従来の電子放出材料より放射パワーの高い炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の粒子の堆積に対し本発明を使用することにより、マイクロチップソースより多くの電子を放出する。

【0031】このように、例えば表示装置を製造するため本発明によるソースを使用する場合、該表示装置の明るさは同じ制御電圧に対し従来の（覆われていない）マイクロチップ装置より大きい。

【0032】同じ明るさを得るため、本発明によるソースを使用した装置には従来のマイクロチップ装置に必要な制御電圧より低い制御電圧が必要である。

【0033】更に、本発明によるソースを使用することにより、前述の“ダイオード”タイプに必要な制御電圧より低い制御電圧が必要で、炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の層を使用する“三極管”タイプの装置となる。

【0034】本発明では主要堆積部は金属内に広げられた炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の粒子から作られている。

【0035】本発明によるソースでは、主要堆積部のそれぞれは前記主要堆積部を固める金属の二番目の堆積部により覆われている。

【0036】本発明は更に電界効果電子ソースと、陰極線ルミネセンス材料の層を備えた陰極線ルミネセンス陽

50

5

極を備え、ソースが本発明の目的を形成するソースであることを特長とする陰極線ルミネセンスによる表示装置にも関している。

【0037】該表示装置は覆いをしていないマイクロチップを使用した周知の装置および炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の層を備えた装置に比較して前述の利点を有している。

【0038】

【発明の実施の形態】本発明に基づき更に、図1に断面図を示すソースは；

—電気絶縁基板2の上に、陰極導体の役目をする電極4と（図1では1つの陰極導体のみが見える）、
—陰極導体のそれぞれを覆う電気絶縁層6と、
—グリッドの役目をし電気絶縁層6の上に形成された電極8（図1では1つのグリッドのみが見える）を、備えている。

【0039】ホール10はグリッド8と陰極導体4の上の絶縁層6を通して形成されている。マイクロチップ12はホール10の中に形成され陰極導体4により支えられている。マイクロチップ12のそれぞれは炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の粒子の堆積部13により覆われている。

【0040】陰極導体4は平行で、グリッド8は互いに平行で陰極導体4に直角である。ホール10およびそれ故マイクロチップ12は前記グリッドが陰極導体を横切る領域に位置している。

【0041】堆積部13で覆われた領域のマイクロチップは、適当な電圧が図示していない手段により陰極導体4と前記領域に対応するグリッド8の間に加えられる時電子を出す。

【0042】陰極線ルミネセンス表示装置の断面を図2に示す。この装置は図1の電子ソース14を備えている。図1の装置もソース14に向かい合っており真空が形成されているスペース18によりソース14から離れている陰極線ルミネセンス陽極16を備えている。

【0043】陰極線ルミネセンス陽極16は、陽極を形成し導電性があり、透明な層22を有しており電氣的に絶縁性の透明な基板20を備えている。陽極は電子ソース14に向かい合っており、陰極ルミネセンス材料または発光性合成物の層24で覆われている。

【0044】堆積部13により覆われソースのマイクロチップ12により発射された電子の衝突により、前記の層24は表示装置の使用者が透明な基板20を通して見ることができる光を発射する。

【0045】この装置は次の（1）から（4）の文献に記載された表示装置と比較することができるが、前述のように前記の周知の装置を比較できる利点を有している；

（1）EP-A-234989およびUS-A-4857161に相当するFR-A-2593953

6

（2）EP-A-316214およびUS-A-4940916に相当するFR-A-2623013

（3）EP-A-461990およびUS-A-5194780に相当するFR-A-2663462

（4）EP-A-558393および1993年2月26日の米国特許申請番号第08/022935（Leroux他）に相当するFR-A-2687839

【0046】以下に本発明による方法の説明を示す。この説明により図1の電子ソースを製造することができ、図3にはこの方法を図示している。

【0047】前記ソースを製造するため、一番目の段階は基板2、陰極導体4、電気絶縁層6、電気絶縁層6を覆うグリッド層25、前記グリッド層25と電気絶縁層6の中に形成されたホール10、および陰極導体の上でホール10の中に形成されたマイクロチップ12を備えた構造を製造することである。このような構造を製造することは周知であり、前述の（1）から（4）の文献を参照にされたい。

【0048】しかし、グリッド8および電気絶縁層6の中に形成されたほぼ円形のホールの直径D1は（1）から（4）に記載されたマイクロチップ電子ソースのホールの直径より大きい。

【0049】例えば直径D1はほぼ1μmから50μmである。

【0050】図4にはホール10が円形の代わりに長方形である場合を図示している。

【0051】図4の長方形のホール10の幅D2は前述の直径D1と同じであり、それ故マイクロチップソースのホールの直径よりかなり大きい。

【0052】次に、グリッド層25をエッチングすることによりグリッドを陰極導体に直角に形成した後、マイクロチップ12の上に炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の粒子の堆積部13を製造する問題がある。

【0053】堆積部13を製造するため炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素粉末が使用されている。この粉末は化学気相成長により水素と軽炭化水素の混合から得られる。化学気相成長電子ビームにより、またはマイクロ波により生じたプラズマにより促進される。

【0054】更に、“パイロソル（Pyrosol）”の名前で知られている超音波スパッタリング法により、より詳細にはエーロソルの炭素化合物の熱分解により前記粉末を形成することもできる。

【0055】レーザにより、すなわちより詳細にはレーザにより促進された化学気相成長により前記粉末を合成することもできる。

【0056】粉末は、更に炭素、例えば黒鉛およびアルゴン単独で、またはドーパントがない場合およびジボランのようなドーパントがある場合の水素、炭化水素との混合のプラズマ形成ガスから物理気相成長により合成す

7

ることもできる。

【0057】粉末はレーザ除去により得ることもできる。

【0058】天然のダイヤモンド粉末を使用することもできる。

【0059】変形として、人工ダイヤモンドから粉末を製造した後、高圧および高温で固められた炭素から人工ダイヤモンドを作ることできる。

【0060】これらの炭素ダイヤモンドおよびダイヤモンド様の炭素の粉末は、ミクロン単位またはミクロン以下すなわちナノメータ単位の大きさで、マイクロチップの大きさより明らかに小さい粉末を有するように選ぶことができる。

【0061】例えば、前記のマイクロチップがほぼ $1\mu\text{m}$ ならば、ミクロン以下の単位の粒の大きさが使用される。

【0062】これらの炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の粉末はドーピングされる場合もあるが、ドーピングされない場合もあることを示すことができる。例えば、ドーパントとしてホウ素を使用することが

【0063】堆積部13を作るための粉末（炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の粒子）を堆積させることは、電気化学的なメタリックコンソリデーション堆積または金属および炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の結合電気化学的堆積により任意に行われる電気泳動（カタホレシスまたはアナホレシス）により行われる。

【0064】アナホレシスによる堆積の場合、マイクロチップ12が与えられた構造は適当な溶液26の中に置かれ、各マイクロチップ12は前記堆積段階の間正の電圧まで上げられる。

【0065】より詳細には、陰極導体4は適当な電圧源28により正の電圧まで上げられており、該電圧源の正電圧の端子は陰極導体4に接続され、負電圧の端子は基板からほぼ1cmから5cmの所にある浴槽内にあるプラチナまたはステンレスの対向電極に接続されている。

【0066】細かな炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の粒子粉末が溶液26の中に吊り下げられてからこの溶液の中に構造体が置かれる。溶液26は例えばアセトン、 $8\mu\text{l}$ /リットルの硫酸である酸、および結合と離散の役目をするニトロセルロースを含んでいる。

【0067】この溶液の中に構造体を浸すことおよび正の電圧をマイクロチップに加えることにより堆積部13を得ることができる。

【0068】電圧源28により加えられる電圧はほぼ200Vまでとすることができる。

【0069】カタホレシスの場合、負電圧がマイクロチップに加えられる。より詳細には、この場合陰極導体4

8

に接続されるのは電圧源28の負電圧の端子であり、電圧源28の正電圧の端子は基板からほぼ1cmから5cmの所にある浴槽内に位置しているプラチナまたはステンレスの対向電極に接続されている。

【0070】次に溶液26は例えばイソプロピルアルコール、例えば $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ および $(10^{-5}\text{モル/リットルに濃縮した})6\text{H}_2\text{O}$ のような無機質結合液、（濃度がほぼ1vol%の）グリセリンのような離散液を含んでいる。

【0071】ほぼ200Vまでの電圧が使用される。

【0072】同じタイプの堆積部はアナホレシスの場合にも得られる。

【0073】電気泳動により得られた堆積部13を固めることにより、例えばNi, Co, Ag, Au, RhまたはPtの中から、またはより一般的には遷移金属、合金および貴金属の中から選ばれた金属の電気化学堆積を行うことができる。

【0074】図5には、堆積部13により覆われ、マイクロチップ12が与えられ、電気化学堆積を作る溶液30の中に浸された構造体を示している。

【0075】適当な電圧が電圧源34により陰極導体4と、前記溶液の中に置かれた電極33の間に加えられている。

【0076】この電極33は例えばニッケルであり、溶液30は例えば300g/lの硫酸ニッケル、30g/lの塩化ニッケル、30g/lのホウ酸および0.6g/lの硫酸ナトリウムラウリル(lauryl)を含んでいる。

【0077】図5は前記の化学堆積処理を行った後、各堆積部13の上に形成された金属堆積部36を示している。

【0078】金属と炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の結合電気化学堆積により堆積部13を形成することもできる。これを行うため、例えばニッケルイオンを含む浴槽と、前記浴槽内に吊り下げられたダイヤモンドの粉末が使用される。浴槽内に吊り下げられるダイヤモンドは、60wt.%まで使用することができる。

【0079】例えばほぼ 4A/dm^2 の適当な電流源を使用することができ、前記電流源の負極の端子は陰極導体に、更に前記電流源の正極の端子は浴槽内に置かれたニッケル電極に加えられている。

【0080】ニッケルはマイクロチップ12の上にニッケルとダイヤモンド堆積部13を形成するダイヤモンド粒子が乗せられたマイクロチップ12の上に堆積されている。

【0081】炭素ダイヤモンドまたはダイヤモンド様の炭素の代わりに、本発明による方法を実施するため、ミクロンの大きさまたはミクロン以下の大きさの炭化ケイ素または炭化チタンの粒子の粉末を使用することがで

9

き、堆積部 13 を形成するため前述と同じ方法（電気化学的なメタリックコンソリデーション堆積、または金属と粒子の結合電気化学堆積により任意に行われる電気泳動）を使用することができる。

【0082】明らかに、本発明では堆積部 13 で覆われたマイクロチップ 12 の頂点およびメタリックコンソリデーション堆積により覆われたマイクロチップの頂点はグリッドの平面に置かれており、グリッドの平面との接触はない。

【0083】堆積部 13 を形成するため前に記載した方法は他のものと置き換えることができるが、前記堆積のみがマイクロチップの上に形成されており、マイクロチップを備えている構造体の非極性部分の上には堆積部がないことに注意する必要がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による電子ソースの断面図である。

【図 2】図 1 のソースを使用した表示装置の断面図である。

【図 3】本発明による電子ソースの製造法を示す図である。

【図 4】本発明によるソースを製造するため長方形のホールを使用する可能性を示す図である。

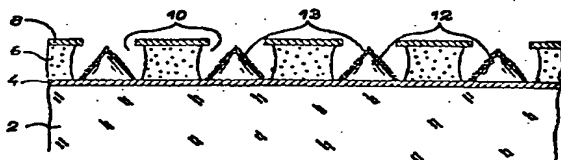
【図 5】本発明による電子ソースを製造する他の方法を *

* 示す図である。

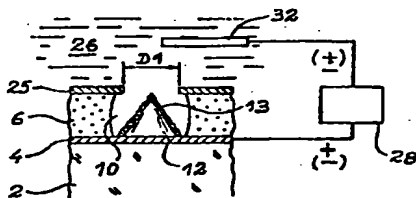
【符号の説明】

- 2 電気絶縁基板
- 4 陰極導体
- 6 電気絶縁層
- 8 グリッド
- 10 ホール
- 12 マイクロチップ
- 13 堆積部
- 14 電子ソース
- 16 陰極線ルミネセンス陽極
- 18 スペース
- 20 透明な基板
- 22 透明な層
- 24 陰極線ルミネセンス材料の層
- 25 グリッド層
- 26 溶液
- 28 電圧源
- 30 溶液
- 32 電極
- 33 電極
- 34 電圧源
- 36 金属堆積部

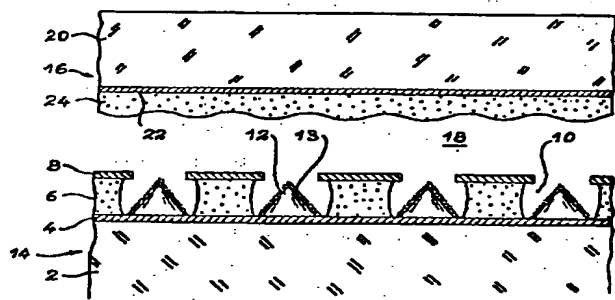
【図 1】



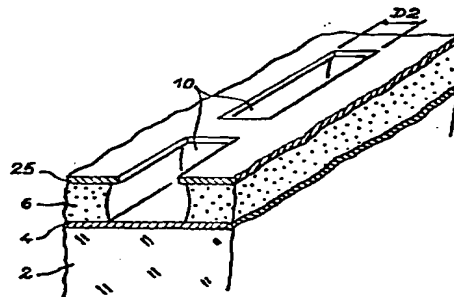
【図 3】



【図 2】



【図 4】



【図 5】

